

(43) 国際公開日
2007 年 11 月 8 日 (08.11.2007)

PCT

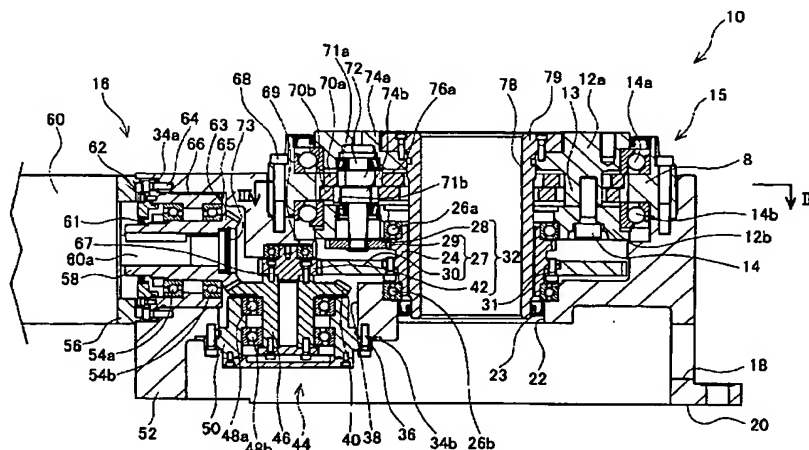
(10) 国際公開番号
WO 2007/125835 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01) F16H 1/20 (2006.01)
F16H 1/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058653
- (22) 国際出願日: 2007 年 4 月 20 日 (20.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-126203 2006 年 4 月 28 日 (28.04.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ナブテスコ株式会社 (NABTESCO CORPORATION) [JP/JP];
〒1050022 東京都港区海岸一丁目 9 番 1 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹内 謙一
- (74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅二丁目 4 5 番 1 4 号 日石名駅ビル 7 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: REDUCTION GEAR MECHANISM, AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 減速装置とその製造方法



(57) Abstract: Realized is a reduction gear mechanism, in which a total reduction ratio is adjusted to a desired value without changing a rotational direction changing gear mechanism and a reduction unit. The rotational direction changing gear mechanism comprises an input gear for rotating integrally with an input shaft, and a relay gear meshing substantially at a right angle with the input gear. A reduction ratio adjusting gear mechanism includes a first spur gear for rotating integrally with the relay gear, a second spur gear meshing with the first spur gear, and a third spur gear meshing with the second spur gear. The reduction unit includes a crankshaft for rotating integrally with the third spur gear and for rotating an eccentric cam eccentrically, an external gear for revolving in engagement with the eccentric cam, an internal gear meshing around and with the external gear and having a tooth number different from that of the external gear. This reduction gear mechanism is enabled to change its total reduction ratio by replacing at least one of the first spur gear, the second spur gear and the third spur gear, by another gear having a different tooth number.

(57) 要約: 回転方向変換用歯車機構と減速ユニットを変更することなく、総減速比が所望の値に調整されている減速装置を実現する。回転方向変換用歯車機構は、入力軸と一体に自転する入力歯車と、入力歯車に略直交して噛み合っている中継歯車を備えている。減速比調整用歯車機構は、中継歯

[続葉有]



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

車と一体に回転する第1平歯車と、第1平歯車に噛み合っている第2平歯車と、第2平歯車に噛み合っている第3平歯車を備えている。減速ユニットは、第3平歯車と一体に自転するとともに偏心カムを偏心回転させるクランク軸と、偏心カムと係合して公転する外歯歯車と、外歯歯車を囲んで外歯歯車と噛み合うとともに外歯歯車の歯数と異なる歯数を有する内歯歯車を備えている。この減速装置は、第1平歯車と第2平歯車と第3平歯車のうちの少なくとも一つの歯車を歯数の異なる他の歯車に変更することによって、減速装置の総減速比を変更することができる。

明 細 書

減速装置とその製造方法

技術分野

- [0001] 本出願は、2006年4月28日に出願された日本国特許出願第2006-126203号に基づく優先権を主張する。その出願の全ての内容はこの明細書中に参照により援用されている。

本発明は、産業用ロボットや工作機械で使用される減速装置に関する。特に、入力軸に加えられるトルクを入力軸に略直交する方向に伸びている中継軸に伝達して回転方向を変換する機構と、内歯歯車内で公転する外歯歯車を利用して減速する減速ユニットを有する減速装置に関する。

背景技術

- [0002] コンパクトで大きな減速比を実現する減速ユニットが開発されている。この減速ユニットの一例が、特開昭62-218087号公報、特開2004-293640号公報に開示されている。この形式の減速ユニットは、内接式遊星ギア式減速機構といわれており、自転することによって偏心カムを偏心回転させるクランク軸と、偏心カムと係合して公転する外歯歯車と、外歯歯車を囲んで外歯歯車と噛み合うとともに外歯歯車の歯数と異なる歯数を有する内歯歯車を備えている。

内接式遊星ギア式減速機構では、内歯歯車の自転を拘束すると外歯歯車が自転し、外歯歯車の自転を拘束すると内歯歯車が自転する。クランク軸の自転数に比して、外歯歯車または内歯歯車の自転数は大きく減速される。

- [0003] 産業用ロボットや工作機械では、モータの回転軸と減速ユニットの出力軸が略直交する関係を得たいことが多い。この場合には、モータのトルクが入力される入力軸に対して略直交する姿勢で中継軸を配置する。入力軸と中継軸の両者を歯車で連結することによって回転方向を変換する機構と、減速ユニットを組み合わせて用いる。一对の傘歯車または一对のハイポイド歯車を噛み合わせることによって、略直交して配置されている入力軸から中継軸にトルクを伝達することができる。

回転方向変換用歯車機構と減速ユニットが組み合わされている減速装置が特開2

004-293640号公報に開示されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 回転方向変換用歯車機構と減速ユニットを組み合わせた減速装置で所望の減速比(以下、減速装置の減速比を総減速比ともいう)を実現するためには、減速ユニットの減速比または回転方向変換用歯車機構の減速比を適値に調整すればよい。

減速ユニットの内歯歯車の歯数または外歯歯車の歯数を選択することによって、減速ユニットの減速比を調整することができる。回転方向変換用歯車機構を構成する一对の傘歯車または一对のハイポイド歯車の歯数比を選択することによって、回転方向変換用歯車機構の減速比を調整することができる。

減速ユニットの減速比または回転方向変換用歯車機構の減速比を調整すれば、専ら減速比を調整するための機構を必要とせず、減速装置をコンパクトに維持することができる。

- [0005] 減速ユニットの減速比または回転方向変換用歯車機構の減速比を調整すれば、減速装置をコンパクトに維持することができるために、専ら減速比を調整するための機構を組み入れる方式は採用されてこなかった。しかしながら、従来の方式には不都合も存在する。

所望する総減速比の減速装置を実現するために減速ユニットの減速比を調整する場合、内歯歯車の歯数または外歯歯車の歯数を適値に選択する。例えば、内歯歯車の歯数が40個の場合、外歯歯車の歯数を39個にすることによって、減速比 $1/40$ が得られる。内歯歯車の歯数を40個のままとし、外歯歯車の歯数を38個にすることによって、減速比 $1/20$ が得られる。内歯歯車の歯数を20個にし、外歯歯車の個数を19個にすることによっても、減速比 $1/20$ が得られる。しかしながら、内歯歯車や外歯歯車は複雑な加工によって形成されており、所望する総減速比ごとに内歯歯車や外歯歯車を製造すると、多くの種類の内歯歯車や外歯歯車を揃える必要があり、生産コストが非常に高くなる。

所望する総減速比の減速装置を実現するために回転方向変換用歯車機構の減速比を変化させる場合、一对の傘歯車または一对のハイポイド歯車の歯数比を変更す

る。しかしながら、一对の歯車の歯数を変更すると、歯車の径が変更されることが多く、歯数を変更するとともに入力軸と中継軸の位置関係も変更しなければならない。入力軸と中継軸の位置関係の変更に伴い、一对の歯車を収納する台座の形状も変更しなければならない。

- [0006] 例えば、減速比が $1/2$ の回転方向変換用歯車機構が開発されており、減速比が $1/50$ の減速ユニットが開発されている状況で、総減速比が $1/150$ の減速装置が新たに必要とされる場合を想定する。この場合、減速比が $1/3$ の回転方向変換用歯車機構あるいは減速比が $1/75$ の減速ユニットを新たに開発する必要がある。いずれの場合も、減速装置の構成を大幅に変更する必要が生じてしまう。

本発明では、回転方向変換用歯車機構と減速ユニットを変更することなく、総減速比が所望の値に調整されている減速装置を実現する技術を提供する。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の減速装置は、回転方向変換用歯車機構と、減速比調整用歯車機構と、減速ユニットを備えている。

回転方向変換用歯車機構は、台座と、台座に自転可能に支持されている入力軸と、入力軸に略直交する姿勢で台座に自転可能に支持されている中継軸を有している。入力軸には入力軸と一体に自転する入力歯車が形成されている。中継軸には、入力歯車に噛み合っているとともに中継軸と一体に自転する中継歯車が形成されている。

減速比調整用歯車機構は、中継歯車と一体に回転する第1平歯車と、第1平歯車に噛み合っている第2平歯車と、第2平歯車に噛み合っている第3平歯車を有している。第2平歯車は、第2上平歯車と軸部と第2下平歯車から形成されている。第2上平歯車と軸部と第2下平歯車は、一体に自転する。第1平歯車と第2下平歯車が噛み合っており、第2上平歯車と第3平歯車が噛み合っている。

減速ユニットは、第3平歯車と一体に自転するとともにその自転にともなって偏心カムを偏心回転させるクランク軸と、偏心カムと係合して公転する外歯歯車と、外歯歯車を囲んで外歯歯車と噛み合うとともに外歯歯車の歯数と異なる歯数を有する内歯歯車を備えている。

[0008] 上記の減速装置は、減速比調整用歯車機構の第1平歯車と第2平歯車と第3平歯車の少なくとも一つを歯数の異なる他の歯車に変更することによって、回転方向変換用歯車機構と減速ユニットを変更することなしに総減速比を変更することができる。

本発明は、従来の常識に反し、専ら減速比を調整するための機構(減速比調整用歯車機構)を、減速装置の中で回転方向変換用歯車機構と減速ユニットの間に介在させる。すなわち、本発明は、所望する総減速比の減速装置を実現するために回転方向変換用歯車機構または減速ユニットの減速比が適値に調整されていれば不要な機構をあえて減速装置に組み込む。これは、減速装置をコンパクトにするためには不利な手法であり、従来は採用されなかった方式である。

しかしながら、従来の常識に反して専ら減速比を調整する機構を利用すると、回転方向変換用歯車機構と減速ユニットを改良しないでも、総減速比が所望の値に調整されている減速装置を実現することができる。もちろん、所望の総減速比を実現するためには、減速比調整用歯車機構の減速比を適値に調整しなければならない。しかしながら、減速比調整用歯車機構は、専ら減速比を調整するためのものであり、平歯車列で構成されているため、その減速比を所望の値に簡単に調整することができる。従来の常識に反して専ら減速比を調整するための機構を導入すると、減速比調整用歯車機構が必要とされるために減速装置をコンパクトに収めるには不利であるという問題以上に、回転方向変換用歯車機構と減速ユニットを改良しなくてもすみ、簡単に調整できる減速比調整用歯車機構を調整すればよいという利点が顕著となる。

[0009] 本発明の減速装置では、外歯歯車に追従して内歯歯車の中心の周りに自転するキャリアを備えており、そのキャリアが減速装置の出力軸と一体に回転する方式の減速ユニットを採用することが好ましい。

すなわち、減速ユニットは、クランク軸を自転可能に支持するとともに、外歯歯車に追従して内歯歯車の中心の周りに自転するキャリアを備えていることが好ましい。この場合、第3平歯車は第2平歯車の周りを公転する構成とする。

自転するキャリアを有する減速ユニットでは、クランク軸が自転しながら公転する必要がある。この場合、モータトルクによってキャリアの中心の周りに自転する平歯車と、その平歯車の周りを公転しながら自転する平歯車をクランク軸に固定した構成を採

用する。

上記形式の減速装置と比較すると、本発明の減速装置は第1平歯車が追加されているだけであり、最少数の部品を追加するだけで総減速比を調整することができる。

[0010] 台座に、回転方向変換用歯車機構と減速ユニットが支持されることによって、減速装置が構成されていることが好ましい。この場合、第2平歯車が、キャリアの中心の周りに自転可能に支持されていることが好ましい。

この場合、第1平歯車は、回転方向変換用歯車機構の中継軸に固定されており、第3平歯車は、減速ユニットのクランク軸に固定されている。第2平歯車が、減速ユニットのキャリアに支持されていると、台座に回転方向変換用歯車機構と減速ユニットを固定することによって、減速装置が構成される。

[0011] 本発明の減速装置では、外歯歯車とキャリアと第2平歯車のそれぞれに、中心軸に沿って伸びる貫通孔が形成されていることが好ましい。

上記の減速装置によると、貫通孔の内部にケーブルや配線等を通過させることができる。これによって、ケーブルや配線等の処理が容易になるとともに、それらに断線等のトラブルが生じることを防止できる。

[0012] 本発明は、回転方向変換用歯車機構と、減速比調整用歯車機構と、減速ユニットを有する減速装置を製造する新たな方法をも提供する。この方法では、台座に、入力歯車が固定されている入力軸を自転可能に支持し、中継歯車と第1平歯車が固定されている中継軸を自転可能に支持することによって、第1平歯車が固定されている回転方向変換用歯車機構を完成する工程と、自転にともなって偏心カムを偏心回転させるクランク軸と、偏心カムと係合して公転する外歯歯車と、外歯歯車を囲んで外歯歯車と噛み合うとともに外歯歯車の歯数と異なる歯数を有する内歯歯車と、クランク軸を自転可能に支持するとともに外歯歯車に追従して内歯歯車の中心の周りに自転するキャリアと、クランク軸に固定されている第3平歯車を備えている減速ユニットを完成する工程と、キャリアに第2平歯車を自転可能に支持する工程と、第2平歯車と第3平歯車に取り付けられている減速ユニットの内歯歯車を台座に固定する工程を備えている。

[0013] 上記の製造方法によると、第1平歯車が固定されている回転方向変換用歯車機構

と、第2平歯車と第3平歯車が取り付けられている減速ユニットを別々に完成しておき、両者を固定することによって、減速装置の組み立てが完了する。比較的簡単に、総減速比が所望の値に調整されている減速装置を組み立てることができる。なお、第3平歯車をクランク軸に固定するタイミングは、減速ユニットを組み立てる工程中でもよいし、減速ユニットを完成させた後でもよい。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施例1の歯車減速装置を示す。

[図2A]入力軸ユニットを示す。

[図2B]中継軸ユニットを示す。

[図2C]減速ユニットを示す。

[図2D]台座を示す。

[図3]図1のIII－III線に沿った断面図を示す。

[図4]図3の点線領域Aの拡大図を示す。

発明を実施するための最良の形態

[0015] 実施例の主要な特長を以下に記す。

(第1特長) 回転方向変換用歯車機構の中継軸と減速ユニットのクランク軸は、平歯車列を介して結合している。

(第2特長) 台座の中継軸を収容する部分には、中継歯車よりも大きな孔が形成されている。

(第3特長) 第1平歯車の外径は、中継歯車の外径よりも小さい。

(第4特長) 減速装置の中心部分に貫通孔が形成されており、貫通孔の内部を配線等が通過することができる。

実施例

[0016] 図面を参照して以下に実施例を詳細に説明する。なお、以下の実施例では、図面の明瞭化のため、断面を表すハッチングを一部省略することがある。

(第1実施例)

図1は、本実施例の減速装置10の要部断面図を示している。減速装置10は、回転方向変換用歯車機構16と減速ユニット15と減速比調整用歯車機構32を備えている

。

図2Aは、台座52へ組み付ける前の入力軸ユニット62を示している。図2Bは、台座52へ組み付ける前の中継軸ユニット44を示している。図2Cは、台座52へ組み付ける前の減速ユニット15を示している。図2Dは、台座52を示している。減速比調整用歯車機構32を構成する第1平歯車42は、中継軸ユニット44の中継軸46に固定されている。減速比調整用歯車機構32を構成する第2平歯車27の軸部24は、減速ユニット15のキャリア12bに対して軸受26aによって自転可能に支持されている。減速比調整用歯車機構32を構成する第3平歯車28は、減速ユニット15のクランク軸72に固定されている。台座52に入力軸ユニット62と中継軸ユニット44を固定すると、第1平歯車42が固定されている回転方向変換用歯車機構16が完成する。第2平歯車27と第3平歯車28が取り付けられている減速ユニット15を台座52に固定すると、減速装置10が完成する。減速比調整用歯車機構32は、台座52に中継軸ユニット44と減速ユニット15を固定すると、完成する。なお、台座52に対する入力軸ユニット62と中継軸ユニット44と減速ユニット15の組み付け順序は特に制約されない。

[0017] 第1平歯車42は、ボルト67によって、中継軸46に固定されている。第2平歯車27は、第2上平歯車29と、軸部24と、ボルト31によって軸部24に固定されている第2下平歯車30で構成されている。第2平歯車27は、軸受26aによって、キャリア12bに対して自転可能で軸方向に変位不能に支持されている。第3平歯車28は、クランク軸72の端部に固定されている。

本実施例では、中継軸ユニット44に第1平歯車42を固定するとともに、減速ユニット15に第2平歯車27と第3平歯車28を組み付けた後に、入力軸ユニット62と中継軸ユニット44と減速ユニット15を台座52に組み付ける。しかしながら、中継軸ユニット44と第1平歯車42を個別に台座52に組みつけてもよい。同様に、第2平歯車27と第3平歯車28と減速ユニット15を個別に台座52に組みつけてもよい。ここで重要なことは、中継軸46が、平歯車42、30、29、28から成る減速比調整用歯車機構32を介して、減速ユニット15のクランク軸72に結合していることである。

[0018] 図2Dに示しているように、台座52には、入力軸ユニット62を収容するための第1孔65と、中継軸ユニット44を収容するための第2孔38と、配線等を減速装置10に引き

込むための穴18と、配線等を減速装置10の外部に引き出すための穴22が形成されている。さらに、第1平歯車42がトルクを伝達するときに発生するラジアル荷重を支持する軸受69と、第2平歯車27を自転可能で軸方向に変位不能に支持する軸受26bと、減速ユニット15から油が漏れることを防止するためのオイルシール23を備えている。また、台座52に対して減速ユニット15を位置決めする第1平坦面17と、減速装置10を固定面に固定する第2平坦面20が形成されている。

[0019] 入力軸ユニット62は、入力軸58と、入力軸58と一体に自転する入力歯車63と、入力軸ハウジング66を備えている。入力軸58と入力軸ハウジング66の間には、入力軸58を入力軸ハウジング66に対して自転可能で軸方向に変位不能に支持する一対のアンギュラ玉軸受54a、54bを備えており、予め入力軸58と入力軸ハウジング66の間に組み付けられている。入力軸ユニット62では、入力歯車63が入力軸ハウジング66の先端において入力軸ハウジング66から露出する位置関係に組み付けられている。入力歯車63の直径は入力軸ハウジング66の直径よりも小さく、入力歯車63は入力軸ハウジング66を固定するための第1孔65を通過することができる。入力軸58と入力軸ハウジング66の間には、オイルシール61が挿入されており、減速装置内の油が外部に流れ出すことを防止できる。入力軸58の先端の空洞部分には、シールキャップ73(図1参照)が装着されており、モータ60の出力軸60aを入力軸58から取り外しても、減速装置10内部の油が外部に流れ出すことを防止できる。入力軸ユニット62を入力歯車63側から第1孔65に挿入し、ボルト64を締め付けることによって、入力軸ユニット62が台座52に固定される。入力軸ユニット62を台座52に対して挿入する深さは、スペーサ34aの厚さを変更するだけで調整することができる。

[0020] 中継軸ユニット44は、中継軸46と、中継軸46と一体に自転する中継歯車40と、中継軸ハウジング50を備えている。中継軸46と中継軸ハウジング50の間には、中継軸46を中継軸ハウジング50に対して自転可能で軸方向に変位不能に支持する一対のアンギュラ玉軸受48a、48bを備えており、予め中継軸46と中継軸ハウジング50の間に組み付けられている。中継軸ユニット44では、中継歯車40が中継軸ハウジング50の先端において中継軸ハウジング50から露出する位置関係に組み付けられている。

減速比調整用歯車機構32の第1平歯車42が、ボルト67によって、中継軸46に固定されている。すなわち、第1平歯車42は中継歯車40と一体に自転する。また、中継歯車40の直径は中継軸ハウジング50の直径よりも小さく、中継歯車40は中継軸ハウジング50を固定するための第2孔38を通過することができる。中継軸ユニット44を中継歯車40側から第2孔38に挿入し、ボルト36を締め付けることによって、中継軸ユニット44が台座52に固定される。中継軸ユニット44を台座52に対して挿入する深さは、スペーサ34bの厚さを変更するだけで調整することができる。

本実施例では、第1平歯車42が、ボルト67によって、中継軸46に固定されている。第1平歯車42は、中継軸46に固定されている反対側で軸受69によって、台座52に対して自転可能に支持されている。

[0021] 台座52に、入力軸ユニット62と中継軸ユニット44を固定すると、入力歯車63と中継歯車40が噛み合う。入力軸58と中継軸46は直交している。入力歯車63と中継歯車40が噛み合うことによって、入力軸の回転方向が変換される。

入力軸ユニット62と中継軸ユニット44は、共通の台座52に固定されるために、両者の位置関係が正確に調整され、入力歯車63と中継歯車40の噛み合い状態が適正に調整される。

[0022] 予め入力軸ユニット62と中継軸ユニット44を別に完成しておき、それらを共通の台座52に固定することによって、回転方向変換用歯車機構16が完成する。入力歯車63と中継歯車40の噛み合い状態は、スペーサ34a、34bの厚さを変更して調整する。本実施例では、回転方向変換用歯車機構16と、減速比調整用歯車機構32の第1平歯車42が完成する。

[0023] 減速ユニット15は、偏心カム74a、74bが形成されているクランク軸72と、偏心カム74a、74bと係合してクランク軸72の自転にともなってクランク軸72の周りを公転する外歯歯車70a、70bと、外歯歯車70a、70bを囲んで外歯と噛み合う内歯ピンを備えている。内歯ピンの歯数は、外歯の歯数と異なる。

クランク軸72には、クランク軸72と一体に自転する第3平歯車28が固定されている。また、クランク軸72は、一対の円錐ころ軸受71a、71bによって、キャリア12a、12bに対して自転可能で軸方向に変位不能に支持されている。クランク軸72が自転する

と、偏心カム74a、74bは偏心回転する。偏心カム74a、74bが偏心回転すると、外歯歯車70a、70bはクランク軸72の周りを公転する。

キャリア12aと12bは、外歯歯車70a、70bを挟むように配置されており、ボルト14によって固定されている。キャリア12a、12bは、一对のアンギュラ玉軸受14a、14bによって、内歯歯車8に対して自転可能で軸方向に変位不能に支持されている。キャリア12aの柱状部13は、外歯歯車70a、70bに形成されている貫通孔を通過している。キャリア12a、12bは、外歯歯車70a、70bに対して自転不能であり、外歯歯車70a、70bが自転すると、キャリア12a、12bも自転する。

[0024] 図3は、図1のIII－III線に沿った断面を示している。図3に示すように、外歯歯車70aには、周方向に合計12個の貫通孔80a～80lが形成されている。

キャリア12aには、9本の柱状部13b～13d、13f～13h、13j～13l(図面の簡素化のために、柱状部13g以外の柱状部の参照番号は図示を省略している)が形成されている。9本の柱状部は、外歯歯車70aの対応するそれぞれの貫通孔80b～80d、80f～80h、80j～80lに挿入されている。

図4は、図3の破線で囲った領域Aの拡大図を示している。図示74aは、クランク軸72aに形成されている偏心カムを示している。偏心カム74aの外形は円形であり、その中心74xはクランク軸72aの中心軸72xから偏心している。偏心カム74aは、ニードル軸受76aを介して外歯歯車70aの貫通孔80aに係合している。クランク軸72aが中心軸72xの周りに自転すると、偏心カム74aの中心74xは、矢印90に示すようにクランク軸72aの中心軸72xの周りを偏心回転する。外歯歯車70aは、偏心カム74aに係合しているため、クランク軸72aが中心軸72xの周りに自転すると、外歯歯車70aは、クランク軸72aの中心軸72xの周りを公転する。また、偏心カム74aの中心74xが矢印90のように偏心回転すると、外歯歯車70aは、矢印88(図3参照)に示すように、内歯歯車8の中心軸82の周りを公転する。矢印90、88の公転半径は、実際よりも拡大して表示されており、実際の公転半径は、偏心カム74aの中心74xとクランク軸72aの中心72x間のオフセット距離に等しい。

図3に示している図示74e、74iは偏心カムであり、その作用効果は偏心カム74aと同様のため説明を省略する。

[0025] 外歯歯車70aの外歯の歯数は、内歯ピンの歯数よりも1つ少ない。外歯歯車70aの貫通孔80b～80d、80f～80h、80j～80lと、キャリア12aの対応するそれぞれの柱状部13b～13d、13f～13h、13j～13lの間には、外歯歯車70aの公転88を許容するだけの空間が確保されている。

外歯歯車70aの周方向の一部の外歯が内歯歯車8の周方向の一部の内歯ピン86に噛み合った状態で、外歯歯車70aは矢印88に示すように、内歯歯車8の中心軸82の周りに公転することができる。内歯ピン86は内歯歯車8に固定されておらず、内歯歯車8に形成された溝8a(図4参照)内に配置されており、内歯ピン86の中心86xの周りに自転することが可能である。内歯ピン86と内歯歯車8の関係は、60本の内歯ピンの全てに共通である。

本実施例では、ボルト68によって、内歯歯車8が台座52に固定されている(図1参照)。よって、クランク軸72aが自転すると、外歯歯車70aは中心軸82の周りを公転しつつ自転する。外歯歯車70aが自転すると、キャリア12a、12bも外歯歯車70aの自転に追従して自転する。外歯歯車70aの歯数が59本であり内歯歯車8の歯数が60本のため、外歯歯車70aが60回公転すると、外歯歯車70aが1回自転する。すなわち、クランク軸72aが60回自転すると、外歯歯車70aが1回自転する。

外歯歯車70aの中央部分には貫通孔84が形成されており、貫通孔84の内部を筒体79が通過している。筒体79には貫通孔78が形成されており、貫通孔78の内部をケーブルや配線等が通過することができる。

[0026] 上記の説明は、外歯歯車70bに対しても共通である。ただし、偏心方向が反対である。図3および図4の状態において、外歯歯車70aのための偏心カム74aの中心74xはクランク軸72aの自転の中心軸72xから偏心している。外歯歯車70aのための偏心カム74aの中心74xと、外歯歯車70bのための偏心カム74bの中心は、いつもクランク軸72aの自転の中心軸72xを挟んだ対称の位置にある。すなわち、図3において、外歯歯車70aが左方向に偏心すれば外歯歯車70bは右方向に偏心し、外歯歯車70aが上方向に偏心すれば外歯歯車70bは下方向に偏心し、外歯歯車70aが右方向に偏心すれば外歯歯車70bは左方向に偏心し、外歯歯車70aが下方向に偏心すれば外歯歯車70bは上方向に偏心する。すなわち、外歯歯車70aと外歯歯車70bとク

リンク軸72aの全体を観察すると、クランク軸72aの自転の中心軸72xに対して左右対称となっており、回転バランスが確保される関係が実現されている。

[0027] 図1に示すように、回転方向変換用歯車機構16と減速ユニット15を組み付けることによって、回転方向変換用歯車機構16と減速ユニット15の間に、減速比調整用歯車機構32が形成される。減速比調整用歯車機構32は、回転方向変換用歯車機構16の中継軸46の自転の速度を変化させて、減速ユニット15のクランク軸72に伝達することができる。

[0028] 本実施例の減速装置10の製造方法を説明する。図2A～図2Dは、減速装置10に組み上げる前の、入力軸ユニット62と、中継軸ユニット44と、減速ユニット15と、台座52の要部断面図を示している。減速比調整用歯車機構32は、減速比調整用歯車機構32を構成する歯車ごとに分けられて、中継軸ユニット44または減速ユニット15に固定されている。第1平歯車42は、中継軸ユニット44に固定されている。第2平歯車27と第3平歯車28は、減速ユニット15に固定されている。

[0029] 台座52には、入力軸ユニット62を挿入する第1孔65と、中継軸ユニット44を挿入する第2孔38と、配線等を回転方向変換用歯車機構16の内外に通過させる穴18と、配線等を減速ユニット15の内外に通過させる穴22と、減速ユニット15を位置決める第1平坦面17と、減速装置10を固定する第2平坦面20を形成しておく。本実施例では、上記の構成に加えて、軸受69と、第2平歯車27を自転可能に支持する軸受26bと、減速ユニット15の内部の油が減速装置10の下方に漏れ出すことを防止するオイルシール23も形成しておく。

[0030] 入力軸ユニット62は、台座52に組み込む前に組み立てておく。入力軸ユニット62を組み立てるときには、一対の軸受54a、54bによって、入力軸58が入力軸ハウジング66に対して自転可能で軸方向に変位不能に組み付けられる。入力軸58の入力歯車63が形成されている反対側において、入力軸58と入力軸ハウジング66の間にオイルシール61を形成する。オイルシール61によって、減速装置10の内部の油が、モータ60の側に漏れ出すことを防止できる。

中継軸ユニット44も、台座52に組み込む前に組み立てておく。中継軸ユニット44を組み立てるときには、一対の軸受48a、48bによって、中継軸46が中継軸ハウジン

グ50に対して自転可能で軸方向に変位不能に組み付けられる。さらに、減速比調整用歯車機構32の第1平歯車42を、ボルト67によって、中継軸46の上面に固定しておく。

減速ユニット15も、台座52に組み込む前に組み立てておく。減速ユニット15を組み立てるときには、一对の軸受14a、14bによって、キャリア12a、12bが内歯歯車8に対して自転可能で軸方向に変位不能になるように予圧を与えておく。また、一对の円錐ころ軸受71a、71bによって、クランク軸72がキャリア12a、12bに対して自転可能で軸方向に変位不能になるように予圧を与えておく。

[0031] 次いで、台座52の第1孔65に入力軸ユニット62を挿入し、台座52の第2孔38に中継軸ユニット44を挿入する。入力歯車63と中継歯車40の噛み合い状態をスペーサ34a、34bによって調節した後、入力軸ユニット62と中継軸ユニット44を台座52に固定する。次に、減速ユニット15の内歯歯車8の下面を、回転方向変換用歯車機構16の第1平坦面17に面接触させることによって両者の位置関係を所望の位置関係にしてから、内歯歯車8と台座52をボルト68によって固定する。減速ユニット15を台座52に固定するとき、第1平歯車42と第2平歯車27が噛み合うことにより、減速比調整用歯車機構32の歯車間が回転トルクを伝達することができるようになる。

[0032] 本実施例の減速装置10の動作を説明する。減速装置10では、回転方向変換用歯車機構16の台座52に形成されている第2平坦面20が、基板等の不動面に固定されて用いられる。台座52に対して、固定台56に取り付けられているモータ60が固定される。台座52とモータ60が固定されるとき、モータ60の出力軸60aと入力軸58がキー等の結合手段によりトルク伝達可能に結合される。

[0033] モータ60の出力軸60aが自転すると、入力軸58は出力軸60aと一体に自転する。入力軸58の自転は、入力歯車63と噛み合っている中継歯車40に伝達される。入力軸58の自転が入力歯車63から中継歯車40に伝達されるとき、入力歯車63と中継歯車40によって、自転方向が変換される。入力歯車63の歯数と中継歯車40の歯数を調整することによって、自転方向を変換すると同時に、モータ60の自転速度を変換させることもできる。

[0034] 中継歯車40に伝達された自転は、減速比調整用歯車機構32によって自転速度が

変換された後にクランク軸72a、72e、72i(図3参照)に伝達される。クランク軸72aは中心軸72x(図4参照)の周りに自転して、偏心カム74a、74b(図1参照)を中心軸72xの周りに公転させる。クランク軸72e、72iも同様の動作を行う。偏心カム74a、74bが公転すると、外歯歯車70a、70bは、内歯ピン86を介して内歯歯車8に噛み合った状態で矢印88に示すように中心軸82の回りを公転する。本実施例では、内歯歯車8は、ボルト68によって台座52に固定されている。すなわち、内歯歯車8は自転が拘束されており、外歯歯車70a、70bは自転が許容されている。外歯歯車70a、70bが、内歯歯車8に噛み合った状態で公転すると、外歯歯車70a、70bと内歯歯車8の歯数が相違するため、外歯歯車70a、70bが自転する。外歯歯車70a、70bが自転すると、キャリア12a、12bが中心軸82の周りを自転する。すなわち、キャリア12a、12bがトルクの出力部となる。

[0035] 本実施例の減速装置10は、モータ60の自転速度を減速して出力することができる。すなわち、回転方向変換用歯車機構16と減速ユニット15の間に配置した減速比調整用歯車機構32の第1平歯車42と、第2下平歯車30と、第2上平歯車29と、第3平歯車28の少なくとも一つの歯車を歯数の異なる他の歯車に変更することによって、減速装置10の減速比を変更することができる。この場合、少なくとも一つの歯車を所定の歯数にすることによって、対応する相手側の歯車の歯数も異ならせる。

本発明の減速装置10は、回転方向変換用歯車機構16と減速ユニット15は変更せずに、減速比調整用歯車機構32の減速比を変更することによって、減速装置10の総減速比を変更することができる。

[0036] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

例えば、上記実施例では、入力歯車がユニット化されているとともに中継歯車もユニット化されている。しかしながら、入力歯車のみがユニット化されていてもよいし、中継歯車のみがユニット化されていてもよいし、入力歯車と中継歯車の両方ともがユニット化されていなくてもよい。入力歯車および／または中継歯車を台座に直接固定してもよい。

また、上記実施例では、外歯歯車の自転に追従して自転するキャリアがトルクの出力部であるが、内歯歯車がトルクの出力部であってもよい。その場合は、キャリアの一部を台座に固定すると、外歯歯車が内歯歯車に囲まれた状態で内歯歯車の中心の周りを公転することにより、内歯歯車が自転する。

上記実施例では、台座の第2平坦面を、基板等の不動面に固定している。本発明の減速装置は、基板等の不動面に固定することによって、溶接ロボットに使用される溶接ポジションナとして使用することができる。また、産業用ロボットの旋回駆動装置としても使用することができる。

また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

請求の範囲

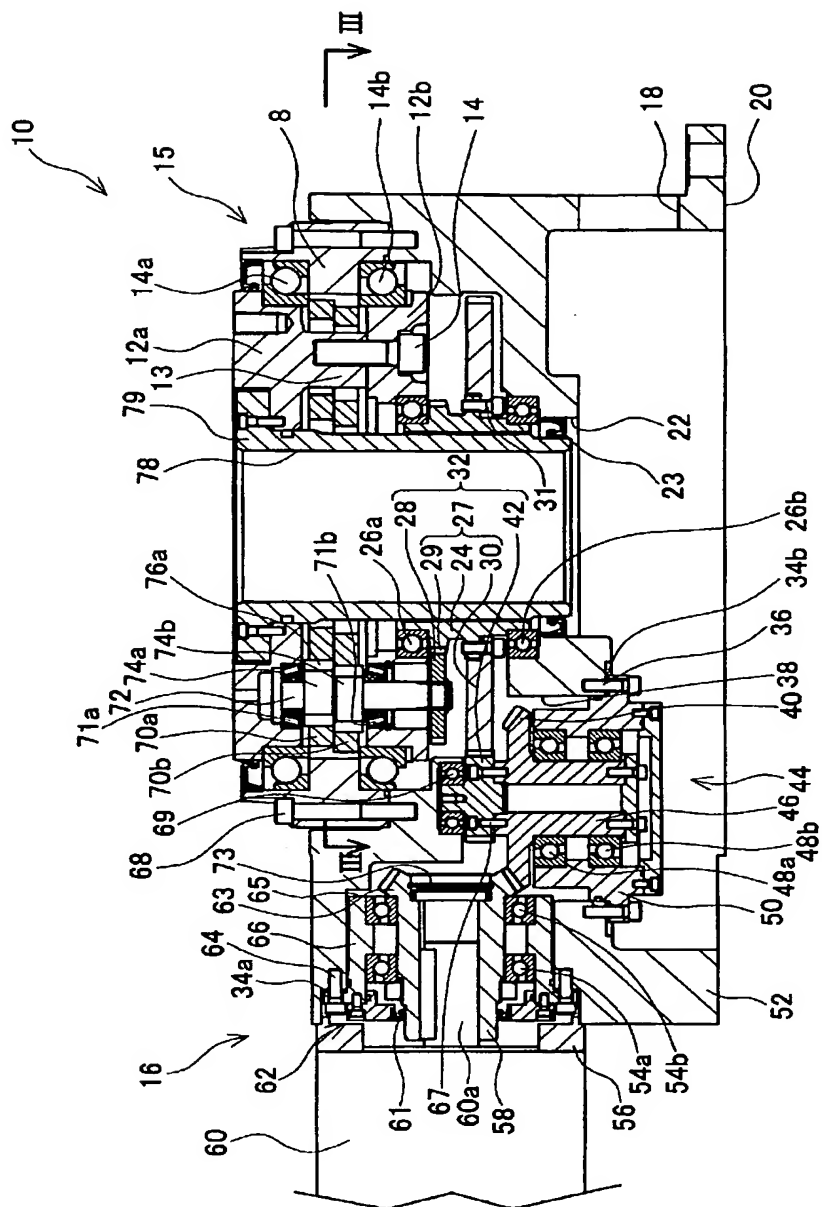
- [1] 回転方向変換用歯車機構と、減速比調整用歯車機構と、減速ユニットを有する減速装置であり、
- 回転方向変換用歯車機構は、台座と、台座に自転可能に支持されている入力軸と、入力軸と一体に自転する入力歯車と、入力軸に略直交する姿勢で台座に自転可能に支持されている中継軸と、入力歯車に噛み合っているととも中継軸と一体に自転する中継歯車を備えており、
- 減速比調整用歯車機構は、中継歯車と一体に回転する第1平歯車と、第1平歯車に噛み合っている第2平歯車と、第2平歯車に噛み合っている第3平歯車を備えており、
- 減速ユニットは、第3平歯車と一体に自転するとともにその自転にともなって偏心カムを偏心回転させるクランク軸と、偏心カムと係合して公転する外歯歯車と、外歯歯車を囲んで外歯歯車と噛み合うとともに外歯歯車の歯数と異なる歯数を有する内歯歯車を備えていることを特徴とする減速装置。
- [2] 前記減速ユニットは、クランク軸を自転可能に支持するとともに、外歯歯車に追従して内歯歯車の中心の周りに自転するキャリアを備えており、
- 前記第3平歯車が第2平歯車の周りを公転することを特徴とする請求項1の減速装置。
- [3] 台座に、回転方向変換用歯車機構と減速ユニットが支持されており、
- 第2平歯車が、キャリアの中心の周りに自転可能に支持されていることを特徴とする請求項2の減速装置。
- [4] 外歯歯車とキャリアと第2平歯車のそれぞれに、中心軸に沿って伸びる貫通孔が形成されていることを特徴とする請求項3の減速装置。
- [5] 回転方向変換用歯車機構と、減速比調整用歯車機構と、減速ユニットを有する減速装置を製造する方法であり、
- 台座に、入力歯車が固定されている入力軸を自転可能に支持し、中継歯車と第1平歯車が固定されている中継軸を自転可能に支持することによって、第1平歯車が固定されている回転方向変換用歯車機構を完成する工程と、

自転にともなって偏心カムを偏心回転させるクランク軸と、偏心カムと係合して公転する外歯歯車と、外歯歯車を囲んで外歯歯車と噛み合うとともに外歯歯車の歯数と異なる歯数を有する内歯歯車と、クランク軸を自転可能に支持するとともに外歯歯車に追従して内歯歯車の中心の周りに自転するキャリアと、クランク軸に固定されている第3平歯車を備えている減速ユニットを完成する工程と、

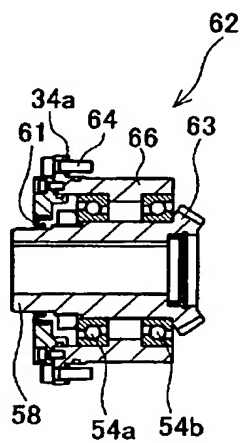
キャリアに第2平歯車を自転可能に支持する工程と、

第2平歯車と第3平歯車に取り付けられている減速ユニットの内歯歯車を台座に固定する工程を備えている減速装置の製造方法。

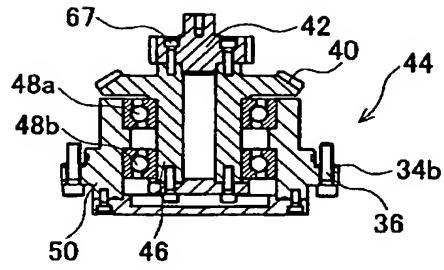
[図1]



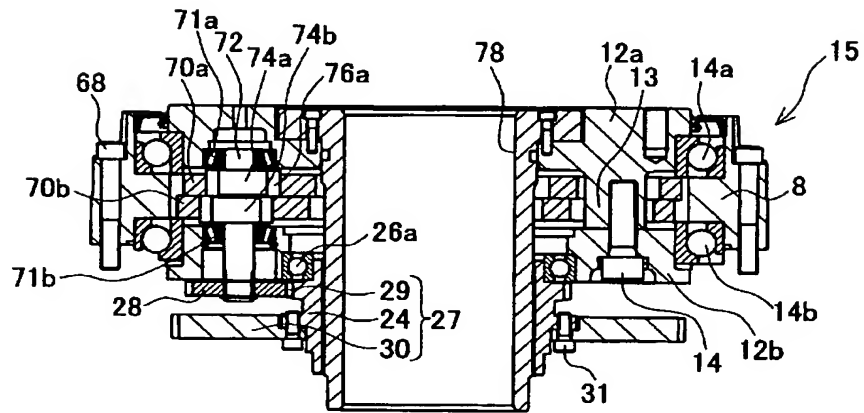
[図2A]



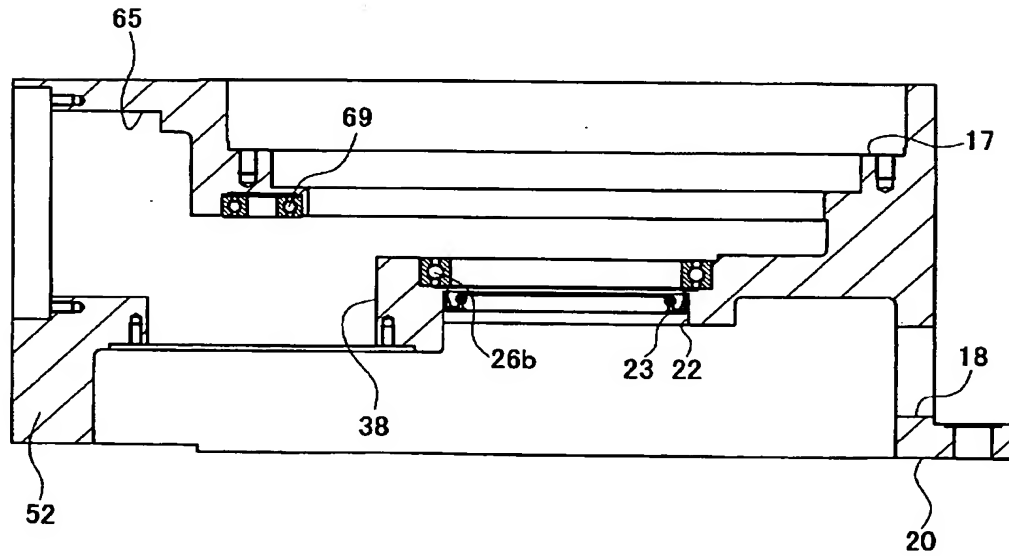
[図2B]



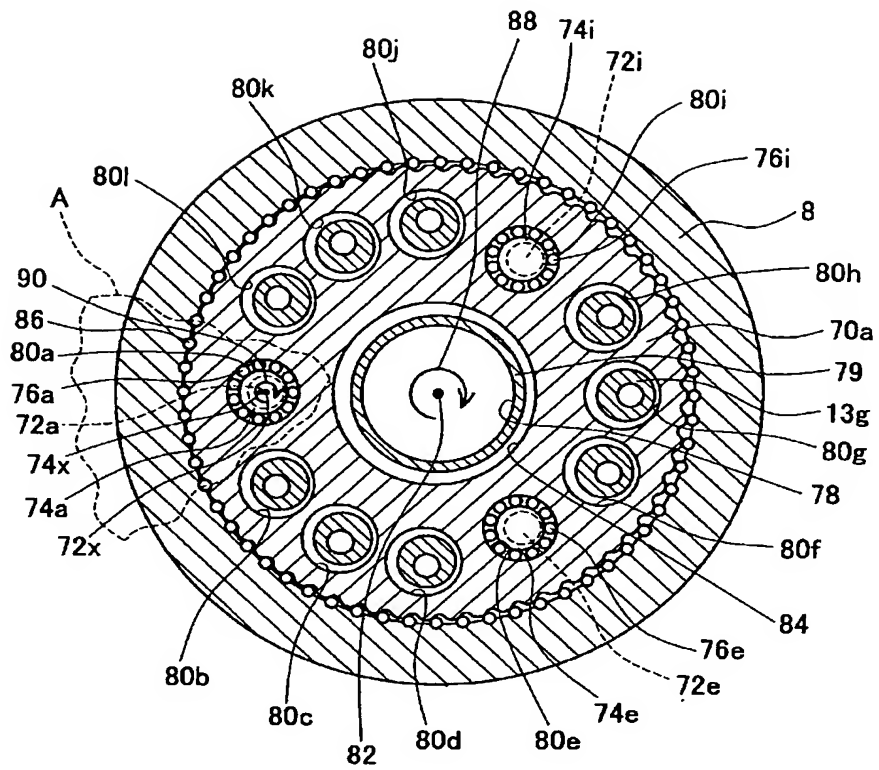
[図2C]



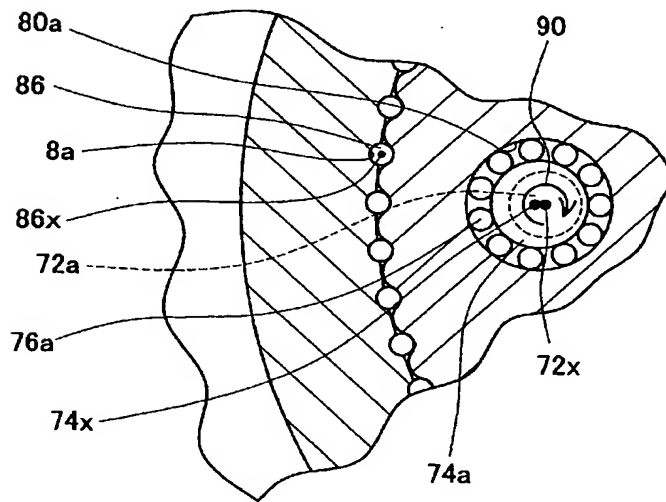
[図2D]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H1/32(2006.01)i, F16H1/14(2006.01)i, F16H1/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H1/32, F16H1/14, F16H1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-293640 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 21 October, 2004 (21.10.04), Fig. 1 & US 2004/0254042 A1 & DE 102004014707 A1	1 2-5
Y A	JP 2003-130142 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 08 May, 2003 (08.05.03), Fig. 4 (Family: none)	1 2-5
A	JP 2002-266954 A (Asmo Co., Ltd.), 18 September, 2002 (18.09.02), & US 2002/0111241 A1	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 July, 2007 (10.07.07)

Date of mailing of the international search report
24 July, 2007 (24.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058653

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-241282 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 30 August, 1994 (30.08.94), (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i, F16H1/14(2006.01)i, F16H1/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H1/32, F16H1/14, F16H1/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2004-293640 A (住友重機械工業株式会社) 2004.10.21, 図1 & US 2004/0254042 A1 & DE 102004014707 A1	1 2-5
Y A	J P 2003-130142 A (住友重機械工業株式会社) 2003.05.08, 図4 (ファミリーなし)	1 2-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.07.2007

国際調査報告の発送日

24.07.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大内 俊彦

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

9824

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-266954 A (アスモ株式会社) 2002. 09. 18 & US 2002/0111241 A1	1-5
A	JP 6-241282 A (住友重機械工業株式会社) 1994. 08. 30 (ファミリーなし)	1-5

WO 2007/125835 (PCT/JP2007/058653)

Description

REDUCTION GEAR MECHANISM, AND ITS MANUFACTURING METHOD

Technical Field

[0001]The Japanese country patent application applied for on April 28, 2006 insists on priority based on the 2006-126203th to this application. All content of the application is invoked by the reference. Especially, it concerns the reduction gear that has the decelerating deceleration unit by transmitting to the relay axis that has expanded in the direction where the abbreviation orthogonalization is done and using the tooth cogwheel for the input axis of the torque added to the input axis the mechanism that converts the direction of the rotation and in the tooth cogwheel ..things except the revolution it...

Background Art

[0002] The deceleration unit that achieves a compact, big deceleration ratio is developed. One example of this deceleration unit has been disclosed in open 2004 special?293640 title official report the official report of special open Akira 62?218087. The deceleration unit of this form is called an inscribed planet gear type deceleration mechanism, and has a number of teeth that encloses the outside tooth cogwheel and the outside tooth cogwheel that connects with the crankshaft and decentering power Mu that eccentric rotates decentering power Mu by rotating and revolves around the sun, engages in the outside tooth cogwheel, and is different from the number of teeth of outside tooth cogwheels and has the tooth cogwheel at the time of having.

In the inscribed planet gear type deceleration mechanism, the outside tooth cogwheel rotates when the rotation of the cogwheel of teeth on the inside is restrained, and the tooth cogwheel rotates when the rotation of the outside tooth cogwheel is restrained. The number of rotation of tooth cogwheels the outside tooth cogwheel or in is greatly decelerated compared with the number of rotation of crankshafts.

[0003] In the industrial-use robot and the machine tool, I want to often obtain the rotation axis of the motor and the relation to which the output axis of the deceleration

unit does the abbreviation orthogonalization. The relay axis is arranged in this case by posture in which the abbreviation orthogonalization is done to the input axis to which the torque of the motor is input. The mechanism and the deceleration unit that converts the direction of the rotation by connecting both of the relay axis with the input axis with the cogwheel are combined and used.

The torque can be transmitted from the input axis that does the abbreviation orthogonalization by engaging a couple of bevel gear pair or a couple of Haipoid cogwheel and is arranged to the relay axis.

The reduction gear with which the gear mechanics and the deceleration unit for the rotation direction conversion are combined is indicated in open 2004 special?293640 official report.

Disclosure of Invention

Problem to be Solved by the Invention

[0004] To achieve the deceleration ratio of the desire (Hereafter, the deceleration ratio of the reduction gear is called a total deceleration ratio) with the reduction gear that combines the gear mechanics for the rotation direction conversion with the deceleration unit, the deceleration ratio of the deceleration unit or the deceleration ratio of the gear mechanics for the rotation direction conversion only has to be adjusted to Canaatai.

The deceleration ratio of the deceleration unit can be adjusted by selecting the number of teeth of tooth cogwheels in the deceleration unit or the numbers of teeth of outside tooth cogwheels. The deceleration ratio of the gear mechanics for the rotation direction conversion can be adjusted by selecting the number of teeth ratio of a couple of bevel gear pair who composes the gear mechanics for the rotation direction conversion or a couple of Haipoid cogwheel.

If the deceleration ratio of the deceleration unit or the deceleration ratio of the gear mechanics for the rotation direction conversion is adjusted, the mechanism to adjust the deceleration ratio entirely is not needed, and the reduction gear can be maintained to compact.

[0005] If the deceleration ratio of the deceleration unit or the deceleration ratio of the gear mechanics for the rotation direction conversion was adjusted, the method to put in the mechanism to adjust the deceleration ratio entirely had not been adopted because the Heren device was able to be maintained to compact. However, the inconvenience exists in a past method, too.

Desire..deceleration ratio..reduction gear..achieve..deceleration..unit..deceleration ratio..adjust..tooth..cogwheel..tooth..number..outside..tooth..cogwheel..tooth..number..s elect.For instance, deceleration ratio 1/according to adjusting the number of teeth of outside tooth cogwheels to 39 pieces when the number of teeth of cogwheels of teeth on the inside is 40 40 is obtained. Deceleration ratio 1/20 is obtained by assuming the number of teeth of cogwheels of teeth on the inside as 40 pieces, and adjusting the number of teeth of outside tooth cogwheels to 38 pieces. Deceleration ratio 1/20 is obtained by adjusting the number of teeth of cogwheels of teeth on the inside to 20 pieces, and adjusting the number of outside tooth cogwheels to 19 pieces. The tooth cogwheel and the outside tooth cogwheel on the inside are formed by a complex processing, and however, it is necessary to arrange a lot of tooth cogwheels in the kind of and Satoakina cogwheels when the tooth cogwheel and the outside tooth cogwheel of each desired total deceleration ratio on the inside are manufactured, and the produce cost rises very much.

When deceleration Cono of the gear mechanics for the rotation direction conversion is changed to achieve the reduction gear of the desired total deceleration ratio, the number of teeth ratio of a couple of bevel gear pair or a couple of Haipoid cogwheel is changed. When the number of teeth of a couple of cogwheels is changed, the diameter of the cogwheel is often changed, and however, it is necessary to change the number of teeth and to change also by the position of the input axis and the relay axis. The shape of the plinth that stores a couple of cogwheel should also change changing in the position of the input axis and the relay axis.

[0006] For instance, the deceleration ratio is 1 The gear mechanics for the rotation direction conversion of/2 is developed, and the deceleration ratio is a situation in which 1/50 deceleration units are developed, and a total deceleration ratio assumes the case where 1/150 reduction gears are newly needed. In this case, the deceleration ratio should develop and the gear mechanics or the deceleration ratio for the rotation direction conversion of 1/3 develop 1/75 deceleration units newly. In any case, the necessity for greatly changing the composition of the reduction gear is caused.

In this invention, the technology that achieves the reduction gear that a total deceleration ratio is adjusted changing neither the gear mechanics nor the deceleration unit for the rotation direction conversion to the value of the desire is offered.

Means to Solve the Problem

[0007] The reduction gear of this invention has the gear mechanics for the rotation direction conversion, the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment, and the deceleration unit.

The gear mechanics for the rotation direction conversion can rotate to the plinth by posture in which the abbreviation orthogonalization is done to the input axis and the input axis that can rotate to the plinth and the plinth and is supported and has the supported relay axis. The input cogwheel that rotates the input axis and on earth is formed in the input axis. The relay cogwheel that engages the input cogwheel and rotates the relay axis and on earth is formed in the relay axis.

The gear mechanics for the deceleration ratio adjustment has the third flat cogwheel that engages the second flat cogwheel and the second flat cogwheel that engages the first flat cogwheel that rotates on earth and the first flat cogwheel in the relay cogwheel. The second flat cogwheel is formed with a flat under the second Kamitaira cogwheel, axis, and the 2nd cogwheel. A flat under the second Kamitaira cogwheel, axis, and the 2nd cogwheel rotates on earth. The first flat cogwheel engages in a flat under the second cogwheel, and the second Kamitaira cogwheel and the third flat cogwheel engage.

The deceleration unit provides with a number of teeth that encloses the outside tooth cogwheel and the outside tooth cogwheel that connects with the crankshaft and decentering power μ that rotates the third flat cogwheel and on earth and eccentric rotates decentering power μ along with the rotation and revolves around the sun, engages in the outside tooth cogwheel, and is different from the number of teeth of outside tooth cogwheels and it provides with the tooth cogwheel at the time of having.

[0008] The above-mentioned reduction gear is the first flat cogwheel, the second flat cogwheel, and the third spur tooth of the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment. A total deceleration ratio can be changed without the change of the gear mechanics and the deceleration unit for the rotation direction conversion by changing at least one of the cars to other cogwheels with different number of teeth.

This..invention..sofar..commonsense..against..entirely..deceleration
atio..adjust..mechanism..deceleration ratio..adjustment..for..gear mechanics..reduction
gear..rotation..direction..conversion..for..gear mechanics..deceleration..unit..lie..have.If
the gear mechanics for the rotation direction conversion or the deceleration ratio of the
deceleration unit is adjusted to achieve the reduction gear of the desired total
deceleration ratio to Canatai, and this invention dare to build an unnecessary
mechanism into the reduction gear. This is a disadvantageous technique to make the
reduction gear compact, and the method not adopted so far.

However, the reduction gear that a total deceleration ratio is adjusted improving neither the gear mechanics nor the deceleration unit for the rotation direction conversion when the mechanism that entirely adjusts the deceleration ratio against past common sense is used to the value of the desire can be achieved. Of course, to achieve a total deceleration ratio of the desire, the deceleration ratio of the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment should be adjusted to Canaatai. However, the deceleration ratio can be easily adjusted because the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment is used to adjust the deceleration ratio entirely, and it is composed of a flat gear train to the value of the desire.

More than the problem of disadvantage to put the reduction gear compactly because the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment is needed when the mechanism to adjust the deceleration ratio entirely against past common sense is introduced, the advantage that it only has to adjust the gear mechanics for Sumi and the deceleration ratio adjustment that can be easily adjusted even if neither the gear mechanics nor the deceleration unit for the rotation direction conversion are improved becomes remarkable.

[0009] In the reduction gear of this invention, it has the career that follows to the outside tooth cogwheel and rotates to surroundings at the center of the tooth cogwheel, and it is desirable to adopt the deceleration unit of the method that the career rotates the output axis and on earth of the reduction gear.

That is, it is desirable that the deceleration unit can rotate in the crankshaft and has the supported career that follows both to the outside tooth cogwheel and rotates to surroundings at the center of the tooth cogwheel. In this case, the third flat cogwheel is assumed to be a composition that revolves around surroundings of the second flat cogwheel.

For the deceleration unit that has the rotating career, it is necessary to revolve around the sun as the crankshaft rotating. In this case, the composition in which the spur gear that rotates while revolving around the spur gear that rotates to surroundings at the center of the career by the motor torque and surroundings of the spur gear is fixed to the crankshaft is adopted.

The reduction gear of this invention only is added the first flat cogwheel, and can adjust a total deceleration ratio only by adding parts of the minimal number compared with the reduction gear of the above-mentioned form.

[0010] It is desirable that the reduction gear is composed by the support of the gear

mechanics and the deceleration unit for the rotation direction conversion to the plinth. In this case, being able to rotate to surroundings at the center of the career in the second flat cogwheel and being supported are desirable.

In this case, the first flat cogwheel is fixed to the relay axis of the gear mechanics for the rotation direction conversion, and the third flat cogwheel is fixed to the crankshaft of the deceleration unit. When the second flat cogwheel is supported to the career of the deceleration unit, the reduction gear is composed by the fixation of the gear mechanics and the deceleration unit for the rotation direction conversion in the plinth.

[0011] In the reduction gear of this invention, it is desirable that the penetration hole that expands along a center axis is formed respectively of the outside tooth cogwheel and a career and the second flat cogwheel.

The inside of the penetration hole can pass the cable and wiring, etc. according to the above-mentioned reduction gear. As a result, the trouble of the disconnection etc. can be prevented it becoming easy to process the cable and wiring, etc. , and being caused in them.

[0012] This invention offers a new method of manufacturing the reduction gear that has the gear mechanics for the rotation direction conversion, the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment, and the deceleration unit. In this method, by being able being able to rotate to the plinth in the input axis where the input cogwheel is fixed, to support, to rotate in the relay axis where a relay cogwheel and the first flat cogwheel are fixed, and to support it, Flat..cogwheel..fix..rotation..direction..conversion..for..gear mechanics..complete..process..rotation..decentering..cam..eccentric..rotate..have..crank shaft..decentering..cam..connect..revolve around the sun..tooth..cogwheel..outside..tooth..cogwheel..enclose..outside..tooth..cogwheel..engage ..outside..tooth..cogwheel..tooth..number..differ..tooth..number..have..tooth..cogwheel..c rankshaft..rotation..support..both..outside..tooth..cogwheel..follow..tooth..cogwheel..cen ter..surroundings..rotate..career.

[0013] The deceleration unit in which a gear mechanics, the second flat cogwheel, and the third flat cogwheel for the rotation direction conversion where the first flat cogwheel is fixed are installed is separately completed, and the assembly of the reduction gear is completed by fixing both according to the above-mentioned process of manufacture. The reduction gear that a total deceleration ratio is adjusted comparatively easily to the value of the desire can be assembled. As for timing in which the third flat cogwheel is

fixed to the crankshaft, it is acceptable in the process of assembling the deceleration unit, and it is acceptable after the deceleration unit is completed.

Brief Description of the Drawings

[0014] [Fig1] The mechanical reduction gear of execution example 1 is shown.

[Fig 2A] The input axis unit is shown.

[Fig 2B] The relay axis unit is shown.

[Fig 2C] The deceleration unit is shown.

[Fig 2D] The plinth is shown.

[Fig 3] Figure 1. The cross section along the V-V line is shown.

[Fig 4] The closeup of dotted line area A in Figure 3 is shown.

Best Mode for Carrying Out the Invention

[0015] The main feature of the execution example is recorded as follows.

(The first feature) The relay axis of the gear mechanics for the rotation direction conversion and the crankshaft of the deceleration unit unite through a flat gear train.

(The second feature) A hole that is bigger than the relay cogwheel is formed in the part that accommodates the relay axis of the plinth.

(The third feature) The outside diameter of the first flat cogwheel is smaller than the outside diameter of the relay cogwheel.

(The fourth feature) The penetration hole is formed in a center part of the reduction gear, and wiring etc. can pass over the inside of the penetration hole.

Embodiments

[0016] It explains the execution example as follows in detail referring to the drawing. A part of hatching that shows the section might be omitted on the following execution sides for making of the drawing plain.

(first embodiment)

Figure 1 shows the cross section of deceleration device 10 of this execution example. Deceleration device 10 installs cogwheel mechanism 16 for the rotation direction conversion and cogwheel mechanism 32 for deceleration unit 15 and the deceleration ratio adjustment.

Figure 2A shows input axis unit 62 before it assembles it to plinth 52. Figure 2B shows relay axis unit 44 before it assembles it to plinth 52. Figure 2 C shows

deceleration unit 15 before it assembles it to seat 52. Figure 2D shows plinth 52. The first flat cogwheel 42 that composes cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment is fixed to relay axis 46 of relay axis unit 44. Axis 24 of the second flat cogwheel 27 that composes cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment can rotate to career 12b of deceleration unit 15 by bearing 26a and is supported. The third flat cogwheel 28 that composes cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment is fixed to crankshaft 72 of deceleration unit 15. When input axis unit 62 and relay axis unit 44 are fixed to plinth 52, cogwheel mechanism 16 for the rotation direction conversion where the first flat cogwheel 42 is fixed is completed. When deceleration unit 15 in which the 2nd flat cogwheel 27 and the 3rd flat cogwheel 28 are installed is fixed to plinth 52, deceleration device 10 is completed. The order of assembling input axis unit 62 to plinth 52, relay axis unit 44, and deceleration unit 15 is not especially restricted.

[0017] The first flat cogwheel 42 is fixed to relay axis 46 with bolt 67. The second flat cogwheel 27 is composed of flat under the second fixed to axis 24 with the second Kamitaira cogwheel 29, axis 24, and bolt 31 cogwheel 30. The second flat cogwheel 27 can rotate to career 12b by bearing 26a, cannot displace axially, and is supported. The third flat cogwheel 28 is fixed to the edge of crankshaft 72.

In this execution example, the first flat cogwheel 42 is fixed to relay axis unit 44, and after the 2nd flat cogwheel 27 and the 3rd flat cogwheel 28 are assembled to deceleration unit 15, input axis unit 62, relay axis unit 44, and deceleration unit 15 are assembled to plinth 52. However, you may individually assemble relay axis unit 44 and the 1st flat cogwheel 42 to plinth 52. Similarly, you may individually assemble the second flat cogwheel 27, the 3rd flat cogwheel 28, and deceleration unit 15 to plinth 52. An important thing is that relay axis 46 unites with crankshaft 72 of deceleration unit 15 here through cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment that consists of flat cogwheels 42, 30, 29, and 28.

[0018] Hole 22 to put out deceleration device 10 is formed outside of hole 18 to draw in the 2nd hole 38 and the wiring, etc. to accommodate the 1st hole 65 and relay axis unit 44 to accommodate input axis unit 62 to deceleration device 10 in plinth 52 as for the pull and wiring, etc. as shown in Figure 2D. In addition, it provides with oil seal 23 to prevent oil from leaking from bearing 26b and the deceleration unit 15 that can rotate in bearing 69 and the 2nd flat cogwheel 27 that supports the radial load generated when the first flat cogwheel 42 transmits the torque, cannot be displaced axially, and

supported.

Moreover, the first smooth side 17 where deceleration unit 15 is positioned for plinth 52 and the 2nd smooth side 20 where deceleration device 10 is fixed to a fixed side are formed.

[0019] Input axis unit 62 has input cogwheel 63 and input axis housing 66 that rotates input axis 58, input axis 58, and on earth. It is possible to rotate to input axis housing 66 in input axis 58, it is not possible to displace axially, it provides with a couple of supported Ann Gura gem bearing 54a between input axis 58 and input axis housing 66, and it is assembled beforehand between input axis 58 and input axis housing 66.

For input axis unit 62, it is assembled to the position to which input cogwheel 63 is exposed from the input axis housing 66 in the point of input axis housing 66. The diameter of input cogwheel 63 is smaller than the diameter of input axis housing 66, and input cogwheel 63 can pass the first hole 65 to fix input axis housing 66. Oil seal 61 is inserted between input axis 58 and input axis housing 66, and oil in the deceleration device can be prevented from effusing outside. Seal cap 73(Refer to Figure 1) is installed in the hollow portion in the point of input axis 58, and even if output axis 60a of motor 60 is detached from the input axis 58, oil can be prevented from effusing outside.

Input axis unit 62 is fixed to plinth 52 by inserting input axis unit 62 from 63 input cogwheel sides in the first hole 65, and tightening bolt 64. Depth in which input axis unit 62 is inserted in plinth 52 can be adjusted only by changing the thickness of spacer 34a.

[0020] Relay axis unit 44 has relay cogwheel 40 and relay axis housing 50 that rotates relay axis 46, relay axis 46, and on earth. It is possible to rotate to relay axis housing 50 in relay axis 46, it is not possible to displace axially, it provides with supported a couple of Ann Gura gem bearing 48a and 48b between relay axis 46 and relay axis housing 50, and it is assembled beforehand between relay axis 46 and relay axis housing 50. For relay axis unit 44, it is assembled to the position to which relay cogwheel 40 is exposed from the relay axis housing 50 in the point of relay axis housing 50.

The first flat cogwheel 42 of cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment is fixed to relay axis 46 with bolt 67. That is, the first flat cogwheel 42 rotates relay cogwheel 40 and on earth. Moreover, the diameter of relay cogwheel 40 is smaller than the diameter of relay axis housing 50, and relay cogwheel 40 can pass the second hole 38 to fix relay axis housing 50. Relay axis unit 44 is fixed to plinth 52 by inserting relay axis unit 44 from 40 relay cogwheel sides in the second hole 38, and

tightening bolt 36. It is plinth 5 as for relay axis unit 44 The depth inserted in two can be adjusted only by changing the thickness of spacer 34b.

In this execution example, the first flat cogwheel 42 is fixed to relay axis 46 with bolt 67. The first flat cogwheel 42 can rotate to plinth 52 by bearing 69 on the other side fixed to relay axis 46 and is supported.

[0021] Input cogwheel 63 and relay cogwheel 40 engage when input axis unit 62 and relay axis unit 44 are fixed to plinth 52. Input axis 58 and relay axis 46 are orthogonal. Input cogwheel 63 and relay cogwheel 40 engage, and the direction where the input axis is rotated is converted. The position of both is adjusted accurately as for input axis unit 62 and relay axis unit 44 because it is fixed to common plinth 52, and the engagement of input cogwheel 63 and relay cogwheel 40 is adjusted properly.

[0022] Input axis unit 62 and relay axis unit 44 are separately completed, and cogwheel mechanism 16 for the rotation direction conversion is completed beforehand by fixing them to common plinth 52. The thickness of spacer 34a and 34b is changed and the engagement of input cogwheel 63 and relay cogwheel 40 is adjusted. In this execution example, the first flat cogwheel 42 of cogwheel mechanism 16 for the rotation direction conversion and cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment is completed.

[0023] Deceleration unit 15 encloses outside tooth cogwheel 70a, 70b, outside tooth cogwheel 70a, and 70b that connects with crankshaft 72 and 74b with which decentering cam 74a is formed, decentering cam 74a, and 74b and revolves around surroundings of crankshaft 72 along with the rotation of crankshaft 72 and has the tooth pin at the outside teeth and engagement. The number of teeth of pins of teeth on the inside is different from the number of teeth of outside teeth. The third flat cogwheel 28 that rotates crankshaft 72 and on earth is fixed to crankshaft 72. It is possible to rotate to career 12a and 12b by 71b, and it is not possible to displace axially and it is supported ..about a couple of cone.. bearing 71a crankshaft 72 moreover. Eccentric rotates around decentering cam 74a and 74b when crankshaft 72 rotates. Outside tooth cogwheel 70a revolves around surroundings of crankshaft 72 when decentering cam 74a and 74b rotate eccentric.

Career 12a and 12b are arranged to place outside tooth cogwheel 70a and 70b, and fixed with bolt 14. Career 12a and 12b can rotate to cogwheel 8 of teeth on the inside by a couple of Ann Gura gem bearing 14a and 14b, cannot displace axially, and are

supported. Pillar-shaped part 13 of career 12a passes the penetration hole formed to outside tooth cogwheel 70a. Career 12a and 12b rotate in career 12a and 12b when it is not possible to rotate to outside tooth cogwheel 70a and 70b, and outside tooth cogwheel 70a and 70b rotate.

[0024] Figure 1 of Figure 3. The section along the V-V line is shown. They are 12 penetration holes 80a in the direction of surroundings in total. outside tooth cogwheel 70a good shown Figure 380l is formed. In career 12a, they are nine pillar-shaped parts 13b. 13d, 13f, 13h, 13j, 13l (The reference numbers for the pillar-shaped part other than 13g in the pillar-shaped part omit showing in the figure for the simplification of the drawing) is formed. Nine pillar-shaped parts are each penetration hole 80b where outside tooth cogwheel 70a and 70b correspond. 80d, 80f, 80h, 80j. It is inserted in 80l.

Figure 4 shows the closeup of area A enclosed in the broken line in Figure 3. Showing 74a is a crankshaft. The decentering cam formed to 72a is shown. Externals of decentering cam 74a are circles, and the center 74x is decentering from crankshaft 72a. Center axis 72x of decentering cam 74a is connected with penetration hole 80a of outside tooth cogwheel 70a through needle bearing 76a. Eccentric rotates around surroundings of center axis 72x of crankshaft 72a like showing center 74x of decentering cam 74a in arrow 90 when crankshaft 72a rotates to surroundings of center axis 72x.

Outside tooth cogwheel 70a revolves around surroundings of center axis 72x of crankshaft 72a when crankshaft 72a rotates to surroundings of center axis 72x in outside tooth cogwheel 70a because it connects it with decentering cam 74a. Moreover, outside tooth cogwheel 70a revolves around surroundings of center axis 82 of cogwheel 8 of teeth on the inside as shown in arrow 88 (Refer to Figure 3) when center 74x of decentering cam 74a rotates eccentric like arrow 90. The revolution radiuses of arrows 90 and 88 expand actually also dependence, are displayed, and an actual revolution radius is equal to the offset distance between center 72x of center 74x and crankshaft 72a of decentering cam 74a. Showing 74e shown in Figure 3 and 74i are the decentering cams, and the effect of the action omits explaining similar to decentering cam 74a.

[0025] The number of teeth of outside teeth of outside tooth cogwheel 70a is less than one number of teeth of pins of teeth on the inside. Penetration hole 80b of outside tooth cogwheel 70a 80d, 80f, 80h, 80j. Each pillar-shaped part part 13b where 80l and career 12a correspond 13d, 13f, 13h, 13j. The space only of the allowance of revolution 88 of outside tooth cogwheel 70a is secured between 13l.

A part of outside teeth in the direction of surroundings of outside tooth cogwheel 70a revolves around the sun and it is possible to revolve to surroundings of center axis 82 of cogwheel 8 of teeth on the inside around outside tooth cogwheel 70a as shown in arrow 88 with tooth pin 86 in a part of direction of surroundings of cogwheel 8 of teeth on the inside engaged. It is not fixed to cogwheel 8 of teeth on the inside, and it is arranged while it is ditch 8a of the formation to cogwheel 8 of teeth on the inside (Refer to Figure 4), and it is possible to rotate to surroundings of center 86x of pin 86 of teeth on the inside in pin 86 of teeth on the inside. The relation of tooth cogwheel 8 pin 86 of teeth on the inside and in is common to all of the tooth pin in 60. In this execution example, cogwheel 8 of teeth on the inside is fixed to plinth 52 with bolt 68(Refer to Figure 1). Therefore, outside tooth cogwheel 70a rotates revolving around surroundings of center axis 82 when crankshaft 72a rotates. Career 12a and 12b also follow to the rotation of outside tooth cogwheel 70a when outside tooth cogwheel 70a rotates and it rotates. Outside tooth cogwheel 70a rotates once when the number of teeth of outside tooth cogwheels 70a is 59 and outside tooth cogwheel 70a revolves 60 times around the sun because of 60 in the number of teeth of tooth cogwheels 8. That is, outside tooth cogwheel 70a rotates once when crankshaft 72a rotates 60 times.

Penetration hole 84 is formed in a central part of outside tooth cogwheel 70a, and Tststai 79 passes over the inside of penetration hole 84. Penetration hole 78 is formed in Tststai 79, and the cable and wiring, etc. can pass over the inside of penetration hole 78.

[0026] The above-mentioned explanation is common to outside tooth cogwheel 70b. However, it is opposite for the decentering and.

.. It is a state of Figure 3 and Figure 4, and center 74X of decentering cam 74a for outside tooth cogwheel 70a is decentering from crankshaft 72a. The center of decentering cam 74b for center 74x of decentering cam 74a for outside tooth cogwheel 70a and outside tooth cogwheel 70b is at the position of symmetry that always places center axis 72x of the rotation of crank assistant 72a.

Outside tooth cogwheel 70a is the left side and cogwheel 70b of teeth outside decentering is decentering in the lower direction in Figure 3 that is for above for above. decentering and outside tooth cogwheel 70a in the left side cogwheel 70b of teeth outside decentering the right side decentering and outside tooth cogwheel 70a in the lower direction cogwheel 70b of teeth outside decentering decentering and outside tooth cogwheel 70a in the right side cogwheel 70b of teeth outside decenteringThat is, when the whole of outside tooth cogwheel 70a, outside tooth cogwheel 70b, and Cnc axis 72a is observed, the relation for which it is symmetric compared with center axis 72x of the

rotation of crankshaft 72a, and secured the rotation balance has been achieved.

[0027] Cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment is formed by assembling cogwheel mechanism 16 and deceleration unit 15 for the rotation direction conversion as shown in Figure 1 between for the rotation direction conversion cogwheel mechanism 16 and deceleration unit 15. Cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment can be transmitted to crankshaft 72 of deceleration unit 15 by changing the speed of the rotation of relay axis 46 of cogwheel mechanism 16 for the rotation direction conversion.

[0028] It explains the process of manufacture of deceleration device 10 of this execution example. Figure 2A ? Figure 2D shows the cross section of input axis unit 62 before it assembles it to deceleration device 10, relay axis unit 44, and deceleration unit 15 and plinth 52. Cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment is divided by the cogwheel that composes cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment, and fixed to relay axis unit 44 or deceleration unit 15. The first flat cogwheel 42 is fixed to relay axis unit 44. The second flat cogwheel 27 and the 3rd flat cogwheel 28 are fixed to deceleration unit 15.

[0029] The first smooth side 17 where hole 18 for the inside and outside of the gear mechanics for the rotation direction conversion to pass the 2nd hole 38 and wiring, etc. that insert the 1st hole and relay axis unit 44 that inserts input axis unit 62, hole 22 for the inside and outside of deceleration unit 15 to pass wiring etc. , and deceleration unit 15 are positioned and the 2nd smooth side 20 where deceleration device 10 is fixed are formed in plinth 52. In this execution example, oil seal 23 that prevents oil in bearing 26b and deceleration unit 15 that can rotate in bearing 69 and the 2nd flat cogwheel 27 in addition to the above-mentioned composition and is supported from beginning to leak under deceleration device 10 is formed.

[0030] Input axis unit 62 is assembled before it builds it in plinth 52. It is possible to rotate to input axis housing 66 in input axis 58 by a couple of bearing 54a and 54b when input axis unit 62 is assembled, it is not possible to displace axially, and it is assembled. Oil seal 61 is formed on the other side where input cogwheel 63 of input axis 58 is formed between input axis 58 and input axis housing 66. Oil in deceleration device 10 can be prevented from beginning to leak to the side of Mo one evening 60 with oil seal 61.

It assembles it before relay axis unit 44 is built into plinth 52. It is possible to rotate to relay axis housing 50 in relay axis 46 by a couple of bearing 48a and 48b when relay axis unit 44 is assembled, it is not possible to displace axially, and it is assembled. In addition, the first flat cogwheel 42 of cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment is fixed with bolt 67 on relay axis 46.

It assembles it before deceleration unit 15 is built into plinth 52. When deceleration unit 15 is assembled, it is possible to rotate to cogwheel 8 of teeth on the inside 12b, it is not possible to displace axially, and ..becoming it.. O is given career 12a according to 14b a couple of bearing 14a. Moreover, it is ..about a couple of cone.. bearing 71a, and it is possible to rotate to career 12a and 12b in crankshaft 72 by 71b, it is not possible to displace axially, and pressure is given ..becoming...

[0031] Next, input axis unit 62 is inserted in the first hole 65 of plinth 52, and relay axis unit 44 is inserted in the second hole 38 of plinth 52. After the engagement of input cogwheel 63 and relay cogwheel 40 is adjusted with spacer 34a, the input axis unit and the relay axis unit are fixed to plinth 52. Next, the lower side of tooth cogwheel 8 in deceleration unit 15 is fixed and after the position of both is made the position of the desire by touching the side to the first smooth side 17 of cogwheel mechanism 16 for the rotation direction conversion, tooth cogwheel 8 and plinth 52 on the inside are fixed with bolt 68. The first flat cogwheel 42 and the 2nd flat cogwheel 27 engage, and when deceleration unit 15 is fixed to plinth 52, it comes to be able to transmit the rotating torque between cogwheels of cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment.

[0032] It explains the movement of deceleration device 10 of this execution example. In deceleration device 10, the second smooth side 20 formed to plinth 52 of cogwheel mechanism 16 for the rotation direction conversion is fixed to an immovable side of the substrate etc. and used. Motor 60 installed in fixed stand 56 is fixed for plinth 52. Output axis 60a and input axis 58 of motor 60 can transmit the torque by the uniting means of the Ki first prize when plinth 52 and motor 60 are fixed and it is united.

[0033] Input axis 58 rotates output axis 60a and on earth when output axis 60a of motor 60 rotates.

The rotation of input axis 58 is transmitted to relay cogwheel 40 that engages in input cogwheel 63. When the rotation of input axis 58 is transmitted from the input cogwheel 63 to relay cogwheel 40, the direction of rotation is converted with input cogwheel 63

and relay cogwheel 40. The rotation speed of motor 60 can be converted at the same time ..the conversion of the direction of rotation.. by the adjustment of the number of teeth of number of teeth and relay cogwheel 40 of input cogwheel 63.

[0034] After the rotation speed is converted with cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment, the rotation transmitted to relay cogwheel 40 is transmitted to crankshaft 72a, 72e, and 72i(Refer to Figure 3). Crankshaft 72a rotates to surroundings of center axis 72x(Refer to Figure 4), and revolves decentering cam 74a 74b (Refer to Figure 1) to surroundings of center axis 72x around the sun.

Operation similar as for crankshaft 72e and 72i is done. Outside tooth cogwheel 70a and 70b revolve around the turn of mind axis 82 while making it show in arrow 88 with tooth cogwheel 8 engaged by pin 86 of teeth on the inside when decentering cam 74a and 74b revolve around the sun. In this execution example, cogwheel 8 of teeth on the inside is fixed to plinth 52 with bolt 68. That is, rotation is restrained as for cogwheel 8 of teeth on the inside, and rotation is allowed as for outside tooth cogwheel 70a and 70b. Outside tooth cogwheel 70a and 70b rotate because the number of teeth of tooth cogwheels 8 outside tooth cogwheel 70a, 70b, and in is different when outside tooth cogwheel 70a and 70b revolve around the sun with cogwheel 8 of teeth on the inside engaged. Career 12a and 12b rotate in surroundings of center axis 82 when outside tooth cogwheel 70a and 70b rotate. That is, career 12a and 12b become the output parts of the torque.

[0035] Deceleration device 10 of this execution example can be output by decelerating the rotation speed of motor 60. That is, the deceleration ratio of deceleration device 10 can be changed by changing at least one cogwheel of the first flat cogwheel 42 of cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment arranged between for the rotation direction conversion cogwheel mechanism 16 and deceleration unit 15, flat under the second cogwheel 30, the second Kamitaira cogwheel 29, and the 3rd flat cogwheel 28 to other cogwheels with different number of teeth. In this case, the number of teeth of cogwheels on the corresponding other party side is made to differ according to making at least one cogwheel a prescribed number of teeth. A total deceleration ratio of deceleration device 10 can be changed by neither cogwheel mechanism 16 nor deceleration unit's 15 for the rotation direction conversion changing deceleration device 10 of this invention, and changing the deceleration ratio of cogwheel mechanism 32 for the deceleration ratio adjustment.

[0036] It doesn't pass, and these do not limit the claim to the illustration though this

explained the concrete example of this invention in detail above. The one that the concrete example illustrated above was transformed, and changed variously is included in the technology described in the claim.

For instance, the input cogwheel is made a unit and the relay cogwheel is made a unit on the above-mentioned execution side. However, only the input cogwheel may be made a unit, only the relay cogwheel may be made a unit, and neither input cogwheel nor the relay cogwheel may not be made a unit. You may fix the relay cogwheel of the input cogwheel directly to the plinth. Moreover, the cogwheel of teeth on the inside may be the output parts of the torque though the career that follows to the rotation of the outside tooth cogwheel and rotates is an output part of the torque on the above-mentioned execution side. In that case, the cogwheel of teeth on the inside rotates by revolving around surroundings at the center of the cogwheel of teeth on the inside with the outside tooth cogwheel enclosed by the cogwheel of teeth on the inside when a part of the career is fixed to the plinth.

In the above-mentioned execution example, the second smooth side of the plinth is fixed to an immovable side of the substrate etc. The reduction gear of this invention can be used by fixing to an immovable side of the substrate etc. as a welding welding positioner used for the welding robot. Moreover, it is possible to use it as a turn drive device of the industrial-use robot. Moreover, it doesn't demonstrate technical utility by various combinations by being single by the technological element explains in this detailed statement or the drawing not be nor the one limited to the combination described in about the claim when applying. Moreover, the technology that illustrates it in this detailed statement or the drawing can achieve two or more purposes at the same time, and the one with technical utility in achieving the our one purpose.

Claims

[1] It is Heren device that has the gear mechanics for the rotation direction conversion, the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment, and the deceleration unit. Rotation..direction..conversion..for..gear mechanics..plinth..plinth..rotation..support..input..axis..input..axis..on earth..rotate..input..cogwheel..input..axis..abbreviation..orthogonalize..posture..plinth..rotation..support..relay..axis..input..cogwheel..engage..relay..axis..on earth..rotate..relay..cogwheel..prepare..deceleration ratio..adjustment..for..gear mechanics..relay..cogwheel..on earth..rotate..flat..cogwheel..flat..cogwheel..engage..flat..cogwheel..flat..cogwheel..engag

e..flat..cogwheel. Deceleration..unit..flat..cogwheel..on
earth..rotate..the..rotation..decentering..cam..eccentric..rotate..have..crankshaft..decent
ering..cam..connect..revolve around the
sun..tooth..cogwheel..outside..tooth..cogwheel..enclose..outside..tooth..cogwheel..engage
..outside..tooth..cogwheel..tooth..number..differ..tooth..number..have..tooth..cogwheel..p
repare..characterized in that..reduction gear.

[2] It is possible to rotate in the crankshaft, it has the supported career that follows both to the outside tooth cogwheel and rotates to surroundings at the center of the tooth cogwheel for, and the reduction gear in claim 1 of the above-mentioned deceleration unit characterized by the third above-mentioned flat cogwheel's revolving around surroundings of the second flat cogwheel.

[3] The gear mechanics and the deceleration unit for the rotation direction conversion are supported to the plinth. Reduction gear in claim 2 characterized by being able to rotate to surroundings at center of career in the second flat cogwheel and being supported.

[4] Reduction gear in claim 3 characterized by penetration hole's that expands along center axis being formed respectively of the outside tooth cogwheel and career and the second flat cogwheel.

[5] It is a method of manufacturing the Heren device that has the gear mechanics for the rotation direction conversion, the gear mechanics for the deceleration ratio adjustment, and the deceleration unit. With the process of completing the gear mechanics for the rotation direction conversion where the first flat cogwheel is fixed by being able being able to rotate to the plinth in the input axis where the input cogwheel is fixed, to support, to rotate in the relay axis where a relay cogwheel and the first flat cogwheel are fixed, and to support itRotation..decentering..cam..eccentric..rotate..have..crankshaft..decentering..cam..con
nect..revolve around the
sun..tooth..cogwheel..outside..tooth..cogwheel..enclose..outside..tooth..cogwheel..engage
..outside..tooth..cogwheel..tooth..number..differ..tooth..number..have..tooth..cogwheel..c
rankshaft..rotation..support..both..outside..tooth..cogwheel..follow..tooth..cogwheel..cen
ter..surroundings..rotate..career. Process of manufacture of reduction gear to which it

has process of fixing tooth cogwheel in deceleration unit in which process, the second flat cogwheel, and the third flat cogwheel that is possible to rotate to process and career that completes deceleration unit provided with the third flat cogwheel fixed to crankshaft in the second flat cogwheel and is supported are installed to plinth.